

Абрамов¹ Д.В., Тесля² В.О., Пиндус² Т.Б.¹ Харківський національний автомобільно-дорожній університет² Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя**ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЯ
ТА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПАЛИВА В ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Технічний стан двигуна та трансмісії, якість палива впливають на динамічні властивості автомобіля. Таку зміну динамічних властивостей автомобіля необхідно враховувати при виконанні маневру обгону, коли недостатня потужність не дозволить забезпечити потрібне прискорення, яке необхідне для безпечного завершення цього маневру. При роботі бортової системи запобігання зіткнення автомобілів таку зміну динамічних властивостей автомобіля необхідно враховувати для збільшення достовірності оцінювання безпеки обгону при прогнозуванні максимально можливого прискорення.

Ключові слова: технічний стан автомобіля, якість палива, витрата палива, робота двигуна.

Постановка проблеми. Важливо розділяти причини зміни динамічних властивостей автомобіля такі як неякісне паливо та погіршення технічного стану. Зниження динамічних властивостей автомобіля при погіршенні його технічного стану може відбуватися поступово за великий проміжок часу експлуатації або стрибкоподібно в певний момент в залежності від характеру протікання таких деструктивних процесів як знос поверхонь деталей, зміна зазорів у sprzęженнях, зміна умов змащування та ін. Зниження динамічних властивостей автомобіля при використанні палива з низькими показниками якості відбувається стрибкоподібно практично одразу після чергової заправки. Тому, якщо бортова система автомобіля зареєструвала зниження динамічних властивостей, слід перевірити, чи не відбулося це після значного ступінчастого збільшення показників датчика рівня палива в паливному баку. Якщо так, то причиною падіння динамічних властивостей є падіння потужності двигуна внаслідок використання палива з низькими показниками якості. Якщо ні – то причиною є погіршення технічного стану автомобіля в цілому.

Визначення коефіцієнта врахування технічного стану автомобіля та показників якості палива. Для врахування вищезазначених факторів при роботі бортових систем автомобіля пропонується використовувати коефіцієнт $K_{ТП}$ врахування технічного стану автомобіля та показників якості палива, який визначається як

$$K_{ТП} = \frac{K_{ТПН}}{K_{ТПП}}, \quad (1)$$

де $K_{ТПН}$ – відношення витрати палива за проміжок часу T до виконаної роботи двигуном нового технічно справного автомобіля, що пройшов обкатку при використанні еталонного палива, яке повністю відповідає вимогам ДСТУ,

$$K_{ТПН} = \frac{Q_n}{A_n}, \quad (2)$$

де Q_n – витрата еталонного палива за проміжок часу T новим технічно справним автомобілем, що пройшов обкатку;

A_n – виконана робота двигуном нового технічно справного автомобіля, що пройшов обкатку за проміжок часу T при роботі на еталонному паливі;

$K_{ТПП}$ – відношення витрати палива автомобілем у поточному технічному стані за проміжок часу T до виконаної роботи двигуном при використанні заправленого палива,

$$K_{ТПП} = \frac{Q_p}{A_p}, \quad (3)$$

де Q_p – витрата заправленого палива за проміжок часу T автомобілем, при поточному технічному стані;

A_{Π} – виконана робота двигуном автомобіля у поточному технічному стані за проміжок часу T .
Якщо підставити вирази (2), (3) у формулу (1), отримаємо

$$K_{\text{ТП}} = \frac{Q_{\text{H}} \cdot A_{\Pi}}{A_{\text{H}} \cdot Q_{\Pi}} \quad (4)$$

При допущенні, що на протязі малого інтервалу часу ΔT потужність двигуна не змінюється, $N_e = \text{const}$, роботу двигуна на вказаному інтервалі часу можна визначити як [1]

$$\Delta A = N_e \cdot \Delta T. \quad (5)$$

Робота двигуна, що виконана за час T

$$A_{\text{H}} = \Delta T \sum_{i=1}^{T/\Delta T} N_{e_{\text{H}i}}; \quad (6)$$

$$A_{\Pi} = \Delta T \sum_{i=1}^{T/\Delta T} N_{e_{\Pi i}}, \quad (7)$$

де $N_{e_{\text{H}i}}$, $N_{e_{\Pi i}}$ – потужність двигуна, що визначається в i -тому інтервалі вимірювання ΔT відповідно при експлуатації нового технічно справного автомобіля, що пройшов обкатку при роботі на еталонному паливі та експлуатації автомобіля в поточному технічному стані при роботі на заправленому паливі.

Тоді, підставивши вирази (6), (7) у формулу (4) та виконавши перетворення, отримаємо формулу визначення коефіцієнту врахування технічного стану автомобіля та показників якості палива

$$K_{\text{ТП}} = \frac{Q_{\text{H}} \cdot \sum_{i=1}^{T/\Delta T} N_{e_{\Pi i}}}{Q_{\Pi} \cdot \sum_{i=1}^{T/\Delta T} N_{e_{\text{H}i}}}. \quad (8)$$

Час T та інтервал часу ΔT потрібно обирати із умови забезпечення мінімізації похибки розрахунків. Значення величин $N_{e_{\text{H}i}}$, $N_{e_{\Pi i}}$ визначаються за методом визначення потужності двигуна з попереднім проведенням вибігу [2] або за методом визначення потужності двигуна без попереднього проведення вибігу [3]. Значення величин Q_{H} , Q_{Π} визначаються за допомогою датчика миттєвої витрати палива, встановленого в паливній системі автомобіля [4].

Проаналізувавши формули (4), (8) можна сформулювати наступне:

- якщо поточний технічний стан не відрізняються від технічного стану нового справного автомобіля, що пройшов обкатку, та показники якості заправленого палива не відрізняється від показників якості еталонного палива, то $K_{\text{ТП}} = 1$;
- якщо поточний технічний стан гірший від технічного стану нового технічно справного автомобіля, що пройшов обкатку, та (або) показники якості заправленого палива гірші від показників якості еталонного палива, то $K_{\text{ТП}} < 1$;
- якщо показники якості заправленого палива вищі від показників якості еталонного при незмінному технічному стані автомобіля, коефіцієнт врахування технічного стану автомобіля та показників якості палива може перевищувати одиницю ($K_{\text{ТП}} > 1$).

Висновки. 1. Запропонований коефіцієнт врахування технічного стану автомобіля та показників якості палива дозволить збільшити точність прогнозування можливого прискорення автомобіля при виконанні маневру обгону бортовою системою запобігання зіткнення.

2. При різкому зниженні коефіцієнта $K_{\text{ТП}}$, яке спостерігатиметься невдовзі після чергової заправки паливом автомобіля, бортова система може зробити висновок про те, що якість палива не відповідає вимогам ДСТУ та повідомити про це водія для прийняття ним рішення про подальші дії.

3. При різкому зниженні коефіцієнта $K_{\text{ТП}}$, яке спостерігатиметься в час, відмінний від проміжку часу одразу після чергової заправки паливом автомобіля, бортова система може зробити висновок про погіршення технічного стану автомобіля, повідомити про це водія та рекомендувати зробити більш глибоку діагностику засобами станції технічного обслуговування.

1. Лебедев А.Т. Оценка наработки мобильных машин по выполненной двигателем механической работе / Лебедев А.Т., Подригало М.А., Полянский А.С., Абрамов Д.В., Плетнев В.Н., Тесля В.О. – Механіка та машинобудування. Науково технічний журнал.- 2011 - №2. 295с.

2. Пат. 80213 Україна, МПК G01L 5/13. Спосіб визначення потужності двигуна автомобіля в експлуатації / Подригало М.А., Клец Д.М., Абрамов Д.В., Коробко А.І., Мостова А.М., Тесля В.О.; заявник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. – № u 2012 07280; заявл. 15.06.2012; опубл. 27.05.2013 Бюл. № 10.

3. Пат. 80214 Україна, МПК G01L 5/13. Спосіб визначення потужності двигуна автомобіля в експлуатації без попереднього проведення його вибігу / Подригало М.А., Клец Д.М., Абрамов Д.В., Коробко А.І., Тесля В.О.; заявник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. – № u 2012 07283; заявл. 15.06.2012; опубл. 27.05.2013 Бюл. № 10.

4. Подригало М.А., Абрамов Д.В., Тесля В.О. Аналіз і класифікація засобів вимірювання витрати палива автотракторною технікою в умовах експлуатації // Вісник СевНТУ. Збірник наукових праць. Серія: Машинобудування та транспорт. – Севастополь: СевНТУ. – 2011. – Вип. 122. – С. 73-77.

REFERENCES

1. Lebedev AT Comments narabotky mobylnykh machines on vьpolnennoy engine mehanycheskoy the work / Lebedev AT, Podryhalo MA, Polyansky OS, Abramov DV, Pletnev VN Tesla VO - Mechanics and Engineering. Scientific Technical Journal.- 2011 - №2. 295с.

2. Ukraine Patent 80213, IPC G01L 5/13. The method of determination of motor vehicle operation / Podryhalo MA, Klets DM, Abramov DV, Korobko AI, Mostova AM, Teslya VO .; applicant Kharkiv National Automobile and Highway University. - № u 2012 07280; appl. 15.06.2012; publ. 27.05.2013 Bull. Number 10.

3. Ukraine Patent 80214, IPC G01L 5/13. The method of determination of motor vehicle operation without run-down of his / Podryhalo MA, Klets DM, Abramov DV, Korobko AI, Tesla VO .; applicant Kharkiv National Automobile and Highway University. - № u 2012 07283; appl. 15.06.2012; publ. 27.05.2013 Bull. Number 10.

4. Podryhalo MA, Abramov DV, Tesla VO Analysis and Classification of measuring fuel vehicles in operation // Bulletin SevNTU. Collected Works. Series: Engineering and transport. - Sevastopol SevNTU. - 2011. - Vol.122. – С. 73-77.

Абрамов Д.В., Тесля В.А., Пиндус Т.Б. Определение изменения технического состояния автомобиля и показателей качества топлива в эксплуатации.

Техническое состояние двигателя и трансмиссии, качество топлива влияют на динамические свойства автомобиля. Такое изменение динамических свойств автомобиля необходимо учитывать при выполнении маневра обгона, когда недостаточная мощность не позволит обеспечить нужное ускорение, необходимое для безопасного завершения этого маневра. При работе бортовой системы предупреждения столкновения автомобилей такое изменение динамических свойств автомобиля необходимо учитывать для увеличения достоверности оценки безопасности обгона при прогнозировании максимально возможного ускорения.

Ключевые слова: техническое состояние автомобиля, качество топлива, расход топлива, работа двигателя.

D. Abramov, V. Tesla, T. Pyndus. Determination of changes in the technical condition of the vehicle and fuel quality parameters in operation.

The technical condition of the engine and transmission, fuel quality affect the dynamic properties of the car. Such a change in the dynamic characteristics of the car need to be considered when performing overtaking maneuver when the lack of power does not allow for the desired acceleration needed to safely complete the maneuver. such a change in the dynamic properties of the vehicle should be considered to increase the reliability of overtaking the safety assessment in predicting the maximum possible acceleration when the vehicle onboard collision warning systems.

Keywords: technical condition of the car, fuel quality, fuel consumption, engine work.

АВТОРИ:

АБРАМОВ Дмитрій Володимирович, кандидат технічних наук, докторант кафедри «Технології машинобудування і ремонту машин», Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: varan_mail@ukr.net.

ТЕСЛЯ Володимир Олегович, кандидат технічних наук, асистент кафедри «Автомобілі», Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя, e-mail: volodymyr_teslya@ukr.net

ПИНДУС Тетяна Борисівна, асистент кафедри «Автомобілі», Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя.

АВТОРЫ:

АБРАМОВ Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук, докторант кафедры «Технологии машиностроения и ремонта машин», Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, e-mail: varan_mail@ukr.net.

ТЕСЛЯ Владимир Олегович, кандидат технических наук, ассистент кафедры «Автомобили», Тернопольский национальный технический университет им. И.Пуллюя, e-mail: volodymyr_teslya@ukr.net

Пиндус Татьяна Борисовна, ассистент кафедры «Автомобили», Тернопольский национальный технический университет им. И.Пуллюя.

AUTHORS:

Dmitry ABRAMOV, Ph.D., doctoral student "Technology of mechanical engineering and repair machinery," Kharkiv National Automobile and Highway University, e-mail: varan_mail@ukr.net.

Volodymyr TESLA, Ph.D., assistant department "Cars", Ternopil National Technical University. I.Pulyuya, e-mail: Volodymyr_Teslya@ukr.net.

Tetyana PYNDUS, the assistant of "Cars", Ternopil National Technical University. I.Pulyuya.

Стаття надійшла в редакцію 13.09.2016р.